

Formation à l'utilisation des images Spot 6/7 et Pléiades avec OTB et QGIS

Stéphane DUPUY, Cirad UMR TETIS, Montpellier, France

Annelise Tran, Cirad UMR TETIS, Saint-Denis, Réunion, France



Ce(tte) œuvre est mise à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Ce document a été élaboré pour la formation d'initiation à la Télédétection via les outils de l'OTB des agents du Conseil Départemental de Mayotte.

© Cirad, Département Environnement et Société, Unité Mixte de Recherche Territoire Environnement Télédétection et Information Spatiale, direction régionale Réunion Mayotte, novembre 2020

SOMMAIRE

Table des matières

1. Les images.....	4
2. Les logiciels	5
a. OrfeoToolBox	5
b. QGIS	5
3. Prétraitements de l'image.....	6
a. Mosaïque des tuiles pour l'image Panchromatique	6
b. Conversion en réflectance	7
c. Orthorectification	8
d. Orthorectification avec points d'amer	9
e. Pansharpening	11
4. Calcul d'un indice de végétation.....	13
a. NDVI.....	13
b. Combiner 2 NDVI pour créer une image multispectrale	13
5. Mosaïque d'un grand nombre de tuile (orthophotos IGN) « optionnel »	15

1. LES IMAGES

L'EQUIPEX GEOSUD permet aux acteurs de la recherche scientifique et des politiques publiques d'accéder gratuitement à un ensemble de produit et services développés autour d'une infrastructure nationale d'imagerie satellitaire :

- Accès aux données, aux capacités de traitement et aux calculs ;
- Appui sur les méthodes ;
- Mise en réseau des acteurs via le pôle THEIA

Le programme est également ouvert aux acteurs privés, dans le cadre de partenariats avec, ou de sous-traitances pour, des acteurs publics.

Pour plus d'informations consulter le site web : <http://ids.equipex-geosud.fr> et ou <https://www.theia-land.fr>

À partir du moment où une connexion est établie sur le site, il est possible de consulter le catalogue et de télécharger les images disponibles (pour Spot6/7).

Les différents services d'accès à l'imagerie satellitaire à usage institutionnel en France sont en cours de restructuration et d'unification via le dispositif DINAMIS. Pour les demandes de programmation d'imagerie très haute résolution consulter ce site : <https://dinamis.teledetection.fr>

Les données mises à disposition par le CNES aux adhérents du pôle THEIA sont disponibles via cette plateforme : <https://theia.cnes.fr>

Au cours de cette formation nous allons mettre en œuvre les traitements permettant d'exploiter une nouvelle image Spot6/7 acquise via Geosud. Les traitements seront identiques dans le cas d'une image Pléiades livrée non orthorectifiée et de type bundle (images panchromatique et multispectrale séparées).

2. LES LOGICIELS

a. OrfeoToolBox

L'Orfeo ToolBox (OTB) est une librairie de traitement d'image de télédétection initié par le CNES en 2006 et qui est constamment en développement. Sa structure est constituée d'une librairie avec une série d'algorithmes construits en langage C++ qui servent au traitement des ressources issues de la télédétection.

L'utilisation des modules d'OTB peut se faire de plusieurs manières :

- Par ligne de commande. Dans ce cas, nous utilisons la fenêtre de commandes OSGeo4W, contenue dans le dossier de QGIS.
- Sur QGIS, accessible depuis la fenêtre de boîte à outils.
- Sur l'interface graphique MAPLA, disponible dans le dossier d'OTB.

Le téléchargement du logiciel est disponible via ce lien : <https://www.orfeo-toolbox.org>

Nous utiliserons la dernière version disponible (7.0).

Lorsque le téléchargement est terminé, il faut décompresser l'archive zip et copier le dossier sur le disque dur de la machine. Il n'est pas nécessaire d'effectuer une installation.

b. QGIS

QGIS (également appelé Quantum GIS jusqu'à la version 1.9) est un logiciel SIG libre multiplate-forme publié sous licence GPL. Le développement a débuté en mai 2002 et est sorti en tant que projet sur Source Forge en juin 2002. Plus d'information via ce lien : <https://www.qgis.org/fr/site/>

Nous utiliserons la version stable : 3.4.14 LTR

Il faut installer QGIS sur la machine avant de commencer les traitements.

Au cours de ce TP, nous allons appeler les outils de l'OTB en utilisant MAPLA ou des lignes de commande via l'outil OSGEOW de Qgis.

Les applications de l'OTB peuvent être lancées à partir de QGIS de la même façon que Mapla. Pour que cela fonctionne, il est nécessaire de procéder à la configuration suivante :

- Démarrer QGIS Desktop
- Installer l'extension OTB. Si l'extension n'est pas disponible, se rendre sur le site suivant et suivre la procédure indiquée : <https://gitlab.orfeo-toolbox.org/orfeotoolbox/qgis-otb-plugin>
- Cliquer sur le bouton « options » de la boîte à outil de traitements
- Sélectionner le fournisseur de traitements de l'OTB
- Entrer les chemins vers les dossiers suivants :
 - OTB application folder : entrer le chemin d'accès « lib/otb/applications » de votre installation OTB ;
 - OTB folder : entrer le chemin d'accès vers le dossier de votre installation OTB.
 - Cocher sur « Activate » pour pouvoir utiliser les outils OTB.

3. PRÉTRAITEMENTS DE L'IMAGE

a. Mosaïque des tuiles pour l'image Panchromatique

Objectif : à l'issue de cet exercice, vous serez capable de manipuler une image THRS Spot6/7 pour la visualiser dans QGIS

Les images Spot6/7 panchromatiques de Geosud sont fournies au format tif et découpées en tuile. Avant toute autre manipulation, il faut les mosaïquer avec QGIS. Pour qu'ensuite OTB puisse lire les métadonnées il faut renommer le résultat de la mosaïque par le nom de la première tuile (il faut alors supprimer toutes les tuiles du dossier). Attention à bien copier le nom de façon exacte (même l'extension TIF en lettres majuscules !).

Dans QGIS, ouvrir l'outil : Raster / Divers / Fusionner

- Dans « Couches en entrée » sélectionner tous les fichiers TIF qui correspondent aux tuiles de l'image panchromatique
- Dans type de données en sortie, choisir « Uint16 »
- Dans Fichier en sortie, sélectionner le nom de la première tuile en ajoutant par exemple « temp »
- Cliquer sur OK pour exécuter la commande

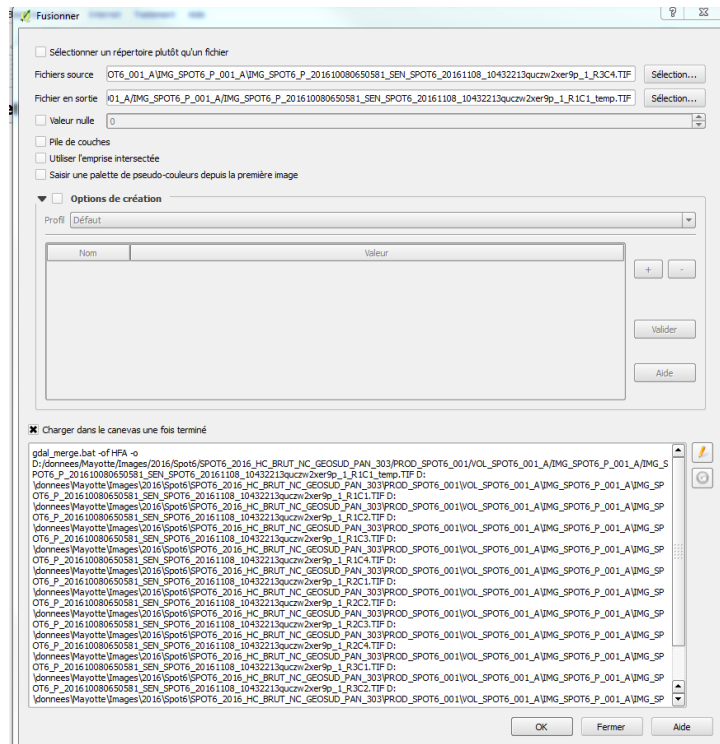


Figure 1 : Commande fusionner prête à être exécutée

Ouvrir l'image dans QGIS pour vérifier le résultat.

Créer un dossier « tuile » puis transférer toutes les tuiles (fichiers tif et tfw) dans ce dossier. Ne pas transférer le résultat de la mosaïque et le renommer en enlevant « temp ». De cette façon OTB connectera automatiquement cette image aux métadonnées pour effectuer les traitements suivants.

Tester, via QGIS, la lecture des métadonnées en utilisant l'outil « ReadImageInfo » de l'OTB (dans le menu « OTB/image Manipulation » de la boîte à outils de traitements).

b. Conversion en réflectance

Objectif : à l'issue de cet exercice, vous serez capable de réaliser une conversion en réflectance TOA d'une image THRS Spot6/7 avec OTB.

La conversion en réflectance TOA sera réalisée pour les 2 images SPOT6 (panchromatique et multispectrale). On choisit d'enregistrer l'image en Float puis de la convertir en 16bits

➤ Conversion des images en réflectance TOA

Ouvrir l'interface MAPLA située dans OTB-7.0-Win64/mapla.bat ou avec la boîte à outils de QGIS

Outil : Optical Calibration (il est également possible d'utiliser la commande `otbcli_OpticalCalibration` en ligne de commande d'OSGeo4W)

Sur la fenêtre de dialogue :

- Input : **< Image brute en entrée >**
- Output **< Image en sortie : ImageTOA.tif MS ou PAN >** Type : float
- Exécuter la commande

Au moment du choix de l'image en entrée les paramètres d'acquisition de l'image sont automatiquement affichés cela donne une indication que la lecture des métadonnées est correcte. Appliquer aux images panchromatiques et multispectrales.

➤ Multiplification des valeurs par 10000 et conversion en UINT16

Nous allons utiliser l'outil : `otbcli_BandMathX` d'OTB sur la fenêtre de commande d'OSGeo4W.

Pour ouvrir la fenêtre OSGeo4W Shell il faut aller dans démarrer/ programmes/QGIS 2.14/ OSGeo4W Shell (souvent un raccourci est aussi disponible sur le bureau).

Se positionner dans le dossier bin de l'OTB. Si le dossier OTB est installé sur le disque D, il faut saisir « **d :** » dans la fenêtre OSGeo4W puis « **cd** » et le chemin jusqu'au dossier bin (on peut s'aider de la touche tabulation). Il faut ensuite saisir la commande ci-dessous.

Pour saisir le nom du fichier d'entrée et de sortie, on peut **copier le fichier en tant que chemin d'accès** via l'explorateur Windows maintenant enfoncée la touche majuscule du clavier et en cliquant sur le nom du fichier avec le bouton de droite de la souris.

Ligne de commande :

`otbcli_bandmathx -il < image en entrée : ImageTOA.tif > -exp "10000*im1" -out < Image en sortie : TOAx10000.tif > uint16`

Exemple : `otbcli_bandmathx.bat -il`

`"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_MS_TOA.tif" -exp "10000*im1" -out "D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_MS_TOA_16b.tif" uint16`

c. Orthorectification

Objectif : à l'issue de cet exercice, vous serez capable de réaliser l'orthorectification d'une image THRS Spot6/7 avec OTB.

➤ Orthorectification avec Mapla

Pour les images MS et PAN.

Pour cette étape, nous utiliserons l'outil Mapla dans le dossier de l'OTB.

Il faut renseigner l'image en entrée (multispectrale ou panchromatique), l'image en sortie et le dossier dans lequel se trouvent les tuiles du MNT SRTM 30m. Penser à corriger la taille des pixels de l'image en sortie (6m pour l'image multispectrale et 1,5m pour la panchromatique. Attention à bien enregistrer la nouvelle image en Unsigned Integer 16.

Attention, après l'extension .tif de l'image en entrée, il faut ajouter la mention **?&skipcarto=true** Si on ne respecte pas cela le nord et le sud sont inversés dans l'image en sortie. Cette extension est nécessaire pour qu'OTB puisse orthorectifier tous les produits de type « OrthoReady ». En effet ces produits ont un pseudo système de coordonnées non standard permettant leur exploitation approximative dans un SIG sans prétraitement préalables. L'option **?&skipcarto=true** permet d'ignorer ces métadonnées non souhaitées.

Les options à paramétrer :

- **Map Projection** : indique le système de projection dans lequel la donnée sera produite. On choisit ici EPSG dans la liste déroulante puis le code 32738 correspondant au système de coordonnées WGS84 – UTM38 Sud.
- **Pixel Size X et Y** : permet de définir la résolution de l'image en sortie : 1,5M pour la panchromatique et 6m pour la multispectrale.
- **DEM directory** : pointe vers le dossier contenant les tuiles SRTM
- **Geoid File** : pointe vers le fichier de géoïde

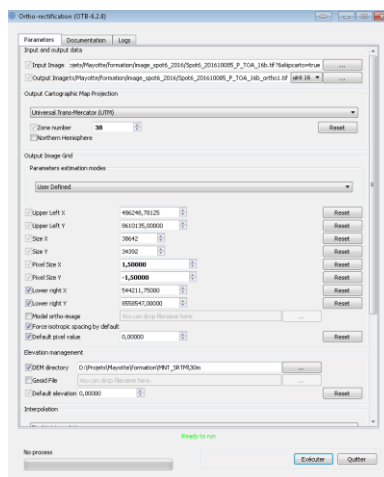


Figure 2 : commande d'orthorectification

➤ Orthorectification en ligne de commande (optionnel)

Outil : `otbcli_OrthoRectification` d'OTB sur la fenêtre de commande d'OSGeo4W.

Ligne de commande :

```
otbcli_orthorectification -io.in "<OrthoExRoiTOAx10000.tif>?&skipcarto=true" -io.out <Fichier en sortie : OrthoFinalExRoiTOAx10000.tif> uint16 -map epsg -map.epsg.code 32738 -opt.gridspacing 3 -outputs.spacingx <taille pixel> -outputs.spacingy <taille pixel> -elev.dem <dossier SRTM>
```

Exemple : otbcli_orthorectification.bat -io.in

```
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_P_TOA_16b_ortho1.tif"?&skipcarto=true" -io.out
```

```
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_P_TOA_16b_ortho2.tif" uint16 -map epsg -map.epsg.code 32738 -opt.gridspacing 3 -outputs.spacingx 1.5 -outputs.spacingy -1.5 -elev.dem D:\Projets\Mayotte\formation\MNT_SRTM\30m
```

d. Orthorectification avec points d'amer

Objectif : à l'issue de cet exercice, vous serez capable de réaliser l'orthorectification d'une image THRS Spot6/7 avec OTB en utilisant une image de référence.

Les modèles de capteurs permettent de positionner les images avec une erreur relative de quelques mètres mais cette erreur n'est parfois pas acceptable. C'est le cas par exemple si on dispose d'une image de référence sur laquelle on souhaite superposer de nouvelles données. Dans ce cas on utilise des points s'amer (de référence) pour améliorer le modèle de capteur prédéfini. L'image sera donc corrigée avec une planimétrie proche de la référence.

La première étape est d'extraire des paires de points invariants. Chaque paire étant constituée d'un point sur l'image de référence et son équivalent sur l'image à rectifier. OTB propose des méthodes de sélection automatique de ces paires de points dans l'outil **HomologousPointsExtraction** : SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) et SURF (Speeded Up Robust Features). Pour les 2 outils on distingue 2 étapes :

- Extraction de descripteurs à partir des images. Ces descripteurs sont invariants à l'orientation et à la résolution de l'image et peu sensibles à sa dynamique et netteté.
- Mise en correspondance des descripteurs fondée sur la distance euclidienne entre les descripteurs.

Lorsqu'on dispose d'un nombre suffisant de paires de points, il est possible de modifier légèrement les paramètres du modèle de capteur pour qu'il permette de produire une image superposable à la référence. Pour modifier le modèle de capteur on utilisera l'outil **RefineSensorModel**.

Pour mettre en œuvre ces outils on va orthorectifier l'image acquise en 2017 en utilisant comme référence l'image de 2016 orthorectifiée précédemment. La recherche de points homologues sera effectuée entre les 2 images panchromatiques puis entre les 2 images multispectrales.

- **Mosaïque** des tuiles de l'image panchromatique et **passage en TOA** des images panchromatique et multispectrale (Cf. ci-dessus)
- **Extraire le modèle de capteur** : comme nous avons appliqué un traitement radiométrique, nous disposons d'un modèle de capteur (fichier avec l'extension .geom). Dans le cas où il ne serait pas disponible, il est possible de le générer en utilisant l'outil ReadImageInfo avec l'option outkwl, suivie d'un nom de fichier avec l'extension .geom.
- **Recherche des points Homologues** : **Compte tenu de la lenteur de ce traitement, le fichier texte contenant les points homologues est fourni.** Il a été produit en utilisant les paramètres suivants :
 - **Image 1** : image de 2017 à orthorectifier sans oublier l'option **?&skipcarto=true**
 - **Image 2** : Image de 2016 de référence
 - **Output file**: donner un nom au fichier texte contenant les points

- **Output vector** : pour exporter les points en format vecteur pour les contrôler visuellement
- **Algorithme** : choisir SIFT.
- **Distance threshold for matching** : 0.6 (*Il s'agit du seuil de détection compris entre 0 et 1. Lorsque le seuil est proche de 1 un grand nombre de paires de points sera créées.*).
- **Use back-matching** : off (*Si ON, on minimise le nombre de mauvaises correspondances.*).
- **Keypoints mode** : choisir « search keypoints in smal spatial bins... » (*Pour ne pas utiliser la totalité de l'image.*).
 - **Size of bin** : taille des sous-régions
 - **Steps between bins** : pas entre chaque sous-région
- **Estimated precision of the colocation function** : saisir 60 (*Lorsque le filter ci-dessous est active, cette valeur définit la distance max entre les points de l'image 1 et ceux de l'image 2. Les paires de points dont la distance est supérieure à ce seuil sont rejetées.*).
- **Filter point according to geographical or sensor based colocalisation** : on
- **If enabled, points from second image will be exported en WGS84** : on (pour exporter les coordonnées des points en latitude/longitude)

Ligne de commande :

```
otbcli_HomologousPointsExtraction.bat -in1 ""<image à orthorectifier>"?&skipcarto=true" -in2
<image de reference> -out <fichier texte des points en sortie -outvector <fichier shape des
points en sortie> -algorithm sift -mode geobins -precision 60 -mfilter true -2wgs84 true -elev.dem
<dossier contenant les tuiles du MNT> -elev.geoid <elipsoide>
```

Exemple : otbcli_HomologousPointsExtraction.bat

```
-in1 ""E:/Formation_Mayotte/support/2017/2017_MS_TOA_16b.tif"?&skipcarto=true"
-in2 E:/Formation_Mayotte/support/2016/2016_MS_TOA_16b_ortho.tif
-out E:/Formation_Mayotte/support/points_homologues_MS.txt
-outvector E:/Formation_Mayotte/support/points_homologues_MS.shp
-algorithm sift
-mode geobins
-precision 60
-mfilter true
-2wgs84 true
-elev.dem E:/Formation_Mayotte/donnees/MNT_SRTM/30m
-elev.geoid E:/Formation_Mayotte/donnees/MNT_SRTM/egm96.grd
```

- **Améliorer le modèle de capteur** : Cette opération est réalisée avec l'outil RefineSensorModel. A appliquer pour les images panchromatique et multispectrale de 2017.
 - **Input geom** : fichier .geom du modèle de capteur
 - **Output geom** : nouveau modèle de capteur
 - **Input file containing tie points** : fichier texte avec les coordonnées des points produit ci-dessus
 - **Statistiques (optionnel)** : production d'un fichier de statistiques de la précision des points
 - **DEM** : dossier contenant les tuiles du MNT
 - **Geoid** : fichier géoïde

Ligne de commande :

```
otbcli_RefineSensorModel.bat -inggeom <fichier geom de l'image à orthorectifier> -outgeom
<nouveau fichier geom> -inpoinsts <fichier de points homologues> -elev.dem <dossier contenant
les tuiles du MNT> -elev.geoid <elipsoide>
```

Exemple : otbcli_RefineSensorModel.bat -inggeom E:/Formation_Mayotte/
/2017/2017_MS_TOA_16b.geom -outgeom
E:/Formation_Mayotte/support/2017_MS_TOA_16b_new.geom -inpoinsts
E:/Formation_Mayotte/support/points_homologues_MS.txt -elev.dem

E:/Formation_Mayotte/donnees/MNT_SRTM/30m -elev.geoid
E:/Formation_Mayotte/donnees/MNT_SRTM/egm96.grd

- **Orthorectification avec le nouveau modèle de capteur** : on utilise le même outil d'orthorectification. La différence est qu'à la suite de la mention **?&skipcarto=true** on ajoute **&geom=<fichier geom avec le chemin d'accès>**

Ligne de commande :

otbcli_OrthoRectification.bat -io.in "<image à orthorectifier>"?&skipcarto=true&geom=<nouveau fichier geom>" -io.out <image en sortie> uint16 -map epsg -map.epsg.code <code EPSG de la projection> -elev.dem <dossier contenant les tuiles du MNT> -elev.geoid <elipsoïde>

Exemple : otbcli_OrthoRectification.bat

-io.in

"E:/Formation_Mayotte/support/2017/2017_MS_TOA_16b.tif"?&skipcarto=true&geom=E:\Formation_Mayotte\support\2017\2017_MS_TOA_16b_new.geom"

-io.out E:/Formation_Mayotte/support/2017_MS_TOA_16b_ortho.tif uint16

-map epsg

-map.epsg.code 32738

-elev.dem E:/Formation_Mayotte/donnees/MNT_SRTM/30m

-elev.geoid E:/Formation_Mayotte/donnees/MNT_SRTM/egm96.grd

e. Pansharpening

Objectif : à l'issue de cet exercice, vous serez capable de combiner une bundle Spot6/7 (image multispectrale et panchromatique acquises simultanément) avec OTB pour produire une image couleur avec la résolution de l'image panchromatique.

La plupart des satellites THRS acquièrent simultanément une image panchromatique et une image multispectrale (plusieurs bandes mais de résolution spatiale plus basse). Il est possible de combiner ces 2 images afin de produire une image multispectrale avec la résolution spatiale de l'image panchromatique. OTB propose principalement les méthodes suivantes :

- **Relative Component Substitution (RCS)** : cette méthode ne nécessite pas de paramétrage et est assez simple pour l'utilisateur.
- **Bayesian Data Fusion (Bayesian)** : cette méthode est plus complexe et nécessite d'effectuer des paramétrage différents en fonction de l'information spectrale de la zone étudiée. Une publication¹ expliquant cette méthode propose des valeurs de pondération en fonction des contextes (urbain, forestiers, agricoles...)
- **Bundle To perfect Sensor** : est un outil combine dans un même outil les étapes de Superimpose (rééchantillonnage) et de pansharpening.

➤ Superimpose

La fonction superimpose sensor permet d'aligner la grille des pixels d'une image par rapport à une image de référence. Ici cette fonction permet de passer l'image multispectrale à la résolution de l'image panchromatique

otbcli_Superimpose.bat -inr <image panchromatique orthorectifiée au format .tif >-inm <image multispectrale orthorectifiée au format .tif >--out <image multispectrale en sortie au format .tif > uint16

¹ Fasbender, D., et al. (2008). "Bayesian data fusion for adaptable image pansharpening." *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* **46**(6): 1847-1857.

Exemple : otbcli_Superimpose.bat -inr

```
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_P_TOA_16b_ortho1.tif" -inm  
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_MS_TOA_16b_ortho1.tif" -out  
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_MS_TOA_16b_ortho1_superim  
pose.tif" uint16
```

➤ PANSHARP

Nous utiliserons la méthode Bayes en laissant les valeurs par défaut.

otbcli_Pansharpening -inp <image panchromatique orthorectifiée avec le nouveau modèle de capteur au format .tif > -inxs <image multispectrale issue du superimpose au format .tif > -out <image fusionnée en sortie au format .tif > uint16 -method.bayes.lambda 0.99990 -method.bayes.s 1

Exemple : otbcli_Pansharpening -inp

```
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_P_TOA_16b_ortho1.tif" -inxs  
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_MS_TOA_16b_ortho1_superim  
pose.tif" -out  
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_PMS_Bayes_TOA_16b_ortho1.  
tif" uint16 -method.bayes.lambda 0.99990 -method.bayes.s 1
```

4. CALCUL D'UN INDICE DE VÉGÉTATION

a. NDVI

Objectif : à l'issue de cet exercice, vous serez capable de calculer un indice de végétation.

Calculer les indices de végétation normalisés pour les images de 2016 et 2017 en utilisant les images fusionnées issues du pansharping.

Outil : RadiometricIndices d'OTB sur la fenêtre de commande d'OSGeo4W

otbcli_RadiometricIndices -in <image pansharp> -list Vegetation:NDVI -out <Images en sortie au format tif> -channels.blue 3 -channels.green 2 -channels.red 1 -channels.nir 4

Exemple : otbcli_RadiometricIndices -in
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_PMS_Bayes_TOA_16b_ortho1.tif" -list Vegetation:NDVI -out
"D:\Projets\Mayotte\formation\image_spot6_2016\Spot6_201610085_ndvi2.tif" -channels.blue 3 -channels.green 2 -channels.red 1 -channels.nir 4

b. Combiner 2 NDVI pour créer une image multispectrale

Objectif : à l'issue de cet exercice, vous serez capable de combiner avec OTB 2 indice de végétation dans une même image puis de visualiser dans QGIS les changements.

La combinaison de 2 NDVI calculés sur 2 images différentes est intéressant pour visualiser de façon simple les changements de végétation intervenus entre les 2 images (par exemple les défrichements).

- **Étape 1 découper avec une emprise** : Il s'agit de découper les 2 NDVI avec une emprise afin qu'ils couvrent la même emprise spatiale

Pour cette étape on utilisera l'outil Extract ROI en utilisant une emprise au format shape déjà créée.

Outil : ExtractROI d'OTB sur la fenêtre de commande d'OSGeo4W

otbcli_ExtractROI.bat -in <image à découper> -out <image en sortie> float -mode.fit.vect <emprise de découpage au format shape>

Exemple : otbcli_ExtractROI.bat -in "E:/Formation_Mayotte/support/2017/2017_NDVI.tif" -out
"E:/Formation_Mayotte/support/2017/2017_NDVI_decoup.tif" float -mode.fit.vect
"E:/Formation_Mayotte/support/decoupage.shp"

- **Étape 2 Superimpose** : Il s'agit d'aligner les pixels du NDVI de 2017 sur ceux du NDVI de 2016 afin d'avoir une correspondance parfaite

Pour cette étape on utilise l'outil Superimpose déjà utilisé précédemment lors du pansharping.

otbcli_Superimpose.bat -inr <NDVI decoupé de 2016 utilisé comme reference >-inm <NDVI de 2017 à aligner sur 2016>--out <image en sortie au format .tif > float

Exemple : otbcli_Superimpose.bat -inr E:/Formation_Mayotte/support/2016/2016_NDVI_decoup.tif -
inm E:/Formation_Mayotte/support/2017/2017_NDVI_decoup.tif -out
E:/Formation_Mayotte/support/2017/2017_NDVI_decoup_superimpose.tif float

- **Étape 3 Concaténation des NDVI** : il s'agit de combiner les 2 NDVI dans un même fichier pour obtenir une image multispectrale

**otbcli_ConcatenateImages -il <ndvi 2016 découpé > <ndvi 2017 issu du superimpose > -out
<Image en sortie au format tif>**

Exemple : otbcli_ConcatenateImages.bat -il
"E:/Formation_Mayotte/support/2016/2016_NDVI_decoup.tif"
"E:/Formation_Mayotte/support/2017/2017_NDVI_decoup_superimpose.tif" -out
"E:/Formation_Mayotte/support/2017/ndvi_2016_2017.tif" float

5. MOSAÏQUE D'UN GRAND NOMBRE DE TUILE (ORTHOPHOTOS IGN) « OPTIONNEL »

Les orthophotos de l'IGN comme les images Pléiades de Geosud fournies par IGN sont livrées avec un découpage en tuile. Afficher un grand nombre de tuile dans QGIS pour travailler sur sa zone d'étude n'est pas aisé et il est souvent plus facile d'afficher une seule image.

En fonction de la taille de la zone d'étude, le nombre de tuiles est très élevé et il est difficile de mosaïquer le tout dans une seule image. Voici donc une méthode pour mosaïquer un gros volume de tuiles en utilisant QGIS et ainsi exécuter un outil de mosaïque avec une liste de tuile.

Nous allons utiliser une commande GDAL (Geospatial Data Abstraction Library) qui est une bibliothèque libre intégrée dans QGIS permettant de lire et de traiter un très grand nombre de format d'images géographiques

Cette opération se déroule en 2 étapes : la première est de créer une liste des images à mosaïquer. La seconde est de lancer la mosaïque à partir de cette liste.

➤ Créer une liste

Ouvrir une fenêtre OSGeo4W Shell et se positionner dans le dossier où sont situées toutes les tuiles.

Saisir la commande suivante

dir /s/b *.tif > tiff_list.txt

Un fichier texte portant le nom de tiff_list.txt est alors créé dans le dossier où se trouvent les tuiles.

➤ Lancer la commande de mosaïque gdal_merge avec l'option -optfile

Cette commande GDAL de mosaïque. Avec la fenêtre OSGeo4W, toujours positionnée dans le dossier où se trouvent les tuiles et la liste des tuiles, saisir la commande suivante :

gdal_merge -n 0 -o mosaicD89.tif --optfile tiff_list.txt

Un message d'erreur python s'affiche quand le calcul est terminé. Le résultat de la mosaïque se trouve dans le même dossier.

Département Environnement et Société, Unité Mixte de Recherche Territoire Environnement Télédétection et Information Spatiale, direction régionale Réunion Mayotte

Maison de la Télédétection, 500 rue Jean-François Breton, 34093 Montpellier cedex 5

www.cirad.fr